

**TRACKING ERROR DETECTING METHOD, AND OPTICAL PICKUP  
AND OPTICAL DISK DEVICE ADJUSTED BY THE METHOD**

Patent Number: JP2000048381  
Publication date: 2000-02-18  
Inventor(s): NAKANO SATOSHI  
Applicant(s): SONY CORP  
Requested Patent: ☐ JP2000048381  
Application Number: JP19980211246 19980727  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/09; G11B7/135  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tracking error detecting method by which the yield of a product is improved by extending the allowable range of mounting errors at the time of mounting a light emitting section, and to provide an optical pickup and an optical disk device which are adjusted by the method.

**SOLUTION:** In this tracking error detection method, output signals are detected by divided photodetectors 4 and 5, which are at least bisected in a tangential direction tan of an optical disk 11. Then the output signals are compared with each other based on a preset reference. Thus the photodetectors 4 and 5 are selected corresponding to the comparison result and a tracking error signal TE is obtained by a phase difference method.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-48381

(P2000-48381A)

(43)公開日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/09  
7/135

G 1 1 B 7/09  
7/135

C 5 D 1 1 8  
Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-211246

(22)出願日 平成10年7月27日(1998.7.27)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 中野 聡

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74)代理人 100096806

弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

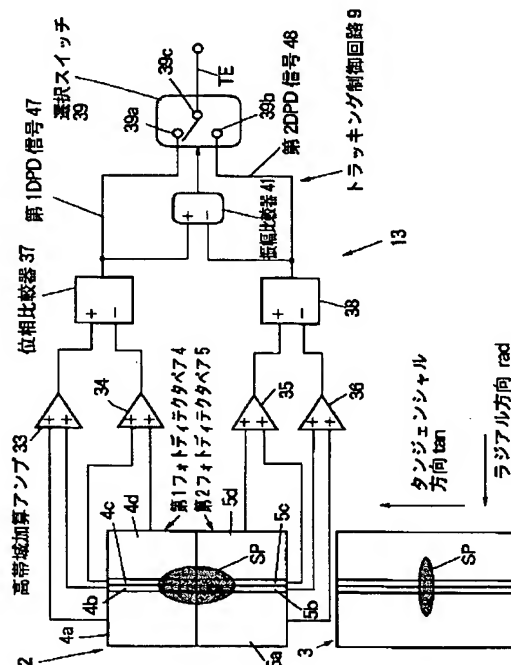
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トラッキングエラー検出方法、このトラッキングエラー検出方法によって調整された光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 発光部を取り付ける際の取付誤差の許容範囲を拡大させることで製品の歩留まりを向上させることができるトラッキングエラー検出方法、このトラッキングエラー検出方法によって調整された光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 光ディスク11のタンジェンシャル方向tanに関して少なくとも2分割した分割光検出器4、5によりそれぞれ出力信号を検出し、前記出力信号同士を予め設定された基準に基づいて比較することにより、比較結果に対応して前記分割光検出器4、5を選択し、位相差法によってトラッキングエラー信号TEを取得する構成としたことを特徴とするトラッキングエラー検出方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を発光部によって発光させ、光ディスクの信号記録面又はこれと同等の反射面にて反射した戻り光を光検出器によって受光させ、前記光検出器の出力信号に基づいて位相差法によってトラッキングエラー信号を取得するためのトラッキングエラー検出方法であって、

光ディスクのタンジェンシャル方向に関して少なくとも2分割した分割光検出器によりそれぞれ出力信号を検出し、前記出力信号同士を予め設定された基準に基づいて比較することにより、比較結果に対応して前記分割光検出器を選択し、位相差法によって前記トラッキングエラー信号を取得する構成としたことを特徴とするトラッキングエラー検出方法。

【請求項2】 前記分割光検出器を選択する基準が、前記分割光検出器からのそれぞれ出力信号に基づく位相差信号同士を比較した場合に振幅が大きいことである請求項1に記載のトラッキングエラー検出方法。

【請求項3】 前記分割光検出器を選択する基準が、前記分割光検出器がそれぞれ出力する再生信号同士を比較した場合に振幅が小さいことである請求項1に記載のトラッキングエラー検出方法。

【請求項4】 前記分割光検出器を選択する基準が、前記分割光検出器のうち受光光量が小さいことである請求項1に記載のトラッキングエラー検出方法。

【請求項5】 前記分割光検出器の選択は、光学ピックアップの組立段階で行われる請求項1に記載のトラッキングエラー検出方法。

【請求項6】 光を出射する光源と、  
前記光源から出射された前記光を回転駆動される光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射する光集束手段と、  
前記光集束手段を二軸方向に駆動調整する二軸アクチュエータと、  
前記光ディスクのタンジェンシャル方向に関して少なくとも2分割された分割光検出器とを有し、  
光ディスクのタンジェンシャル方向に関して少なくとも2分割した分割光検出器によりそれぞれ出力信号を検出し、前記出力信号同士を予め設定された基準に基づいて比較することにより、比較結果に対応して前記分割光検出器を選択し、位相差法によって前記トラッキングエラー信号を取得する構成としたことを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項7】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、  
回転する前記光ディスクに対して光源から光集束手段を介して光を照射し、前記光ディスクの信号記録面からの戻り光を前記光集束手段を介して、前記光ディスクのタンジェンシャル方向に関して少なくとも2分割された分割光検出器から構成される光検出器により検出する光学ピックアップと、

前記光集束手段を二軸方向に移動可能に支持する二軸アクチュエータと、

前記光検出器からの検出信号に基づいて、再生信号を生成する信号処理回路と、

前記光検出器からの前記検出信号に基づいて、前記光集束手段を二軸方向に移動させるサーボ回路とを有し、  
光ディスクのタンジェンシャル方向に関して少なくとも2分割した分割光検出器によりそれぞれ出力信号を検出し、前記出力信号同士を予め設定された基準に基づいて比較することにより、比較結果に対応して前記分割光検出器を選択し、位相差法によって前記トラッキングエラー信号を取得する構成としたことを特徴とする光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、位相差法によってトラッキングエラー信号を取得するトラッキングエラー検出方法、このトラッキングエラー検出方法によって調整された光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年の技術の発達により、記録容量のより大きな情報記録媒体が開発されている。この情報記録媒体の一例としては、DVD (Digital Video Disc) 等の光ディスクがある。このような光ディスクの記録及び/又は再生には、光学ピックアップが使用されている。

【0003】図18は、従来の光学ピックアップの受発光素子の構成を示す断面図である。受発光素子129は、照射部107、プリズム121、フロントフォトディテクタ111及びリアフォトディテクタ112を集積化した受発光素子129 (DVD-LC) を含んでいる。光学ピックアップ113には、光ディスクの信号記録面に形成されたトラックを正確にトレースするための回路部としてのトラッキング制御回路が搭載されている。

【0004】光学ピックアップ113は、例えば光ディスクの信号記録面（以下、記録面という）に記録された情報を再生する場合には、回転駆動される光ディスクの記録面に対して、照射部107から光を照射する。光学ピックアップ113は、そのディスク面にて反射された戻り光126をフォトディテクタ111等によって検出させて、情報の再生を行なう。この再生等の際には、光学ピックアップ113から照射される光が光ディスクのビット等が形成されているトラックの中心を正確にトレースするように、トラッキング制御回路は、トラッキングエラー信号に基づいてトラッキング制御が行なわれている。

【0005】このトラッキング制御法としては、例えば3スポット法、プッシュプル法、トップホールドプッシュ

ュブル法、差動プッシュプル法及びDPD (Differential Phase Detection) 法 (位相差法) 等が知られている。DVDのような光ディスクの情報の記録及び／又は再生におけるトラッキング制御方法は、主にDPD法が採用されている。

【0006】図19は、DPD法が適用された従来のトラッキング制御回路を示すブロック図である。トラッキング制御回路109は、以下のようにしてDPD法によってトラッキングエラー信号TEを生成する。光学ピックアップ113は、このトラッキングエラー信号TEに基づいて、受発光素子129から照射された光がトラックをトレースするようにトラッキング制御が行われる。

【0007】トラッキング制御回路109は、フロントフォトディテクタ111、リアフォトディテクタ112、高帯域加算アンプ113、114、115、116、位相比較器117、118及び加算アンプ119を有する。

【0008】光学ピックアップ113からの戻り光126は、図18に示すようにプリズム121内で反射されて、フロントフォトディテクタ111及びリアフォトディテクタ112によって受光される。フロントフォトディテクタ111は、それぞれ図19のようにタンジェンシャル方向tan及びラジアル方向radにそれぞれ分割されている。

【0009】フロントフォトディテクタ111は、図19において、上半分を構成する各エレメント111a及び下半分を構成する111bから構成されている。エレメント111a及び111bは、それぞれ受光した光量に基づいて、図19のAとE、BとF、CとG、DとHの和信号を取るように、高帯域加算アンプ113及び114に入力される (以下、エレメント111bは、略同様のため省略する)。そして、高帯域加算アンプ114及び115からのそれぞれ出力信号が、位相比較器117に入力されて位相が比較され、位相差信号としてのDPD信号が生成される。位相比較器117及び118からの両DPD信号は、それぞれ加算アンプ119によって加算されて、この信号に基づいてトラッキングエラー信号TEが生成される。光学ピックアップ113は、このトラッキングエラー信号によってトラッキング制御を行う。

【0010】光照射部107は、トラッキングエラー信号TEを生成するために使用される受発光素子129に装着されるものである。上述のような光学ピックアップ113の組立時において、光照射部107は、光を照射するための半導体レーザ素子を有する半導体レーザ素子107aが光ディスクの記録面を正確に照射することができるように位置決めして装着される必要がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、半導体レーザ素子107aをマウントした際のマウント高さ誤差等

の原因により、フォトディテクタ111上のスポットのフォトディテクタ111におけるタンジェンシャル方向tan (タンジェンシャル相当方向) の位置決め精度が悪い。半導体レーザ素子107aの取り付け時の位置ずれにより、DPD信号の振幅が小さくなってしまい、トラッキングサーボに支障をきたすことがある。従って、受発光素子129に半導体レーザ素子107aをマウントする場合には取付許容誤差を小さくして位置決め精度を高くしなければならない。従って、製品として光学ピックアップ113を製造する際の歩留まりを向上させることが困難である。

【0012】そこでこの発明は上記課題を解消し、発光部を取り付ける際の取付誤差の許容範囲を拡大させることで製品の歩留まりを向上させることができるトラッキングエラー検出方法、このトラッキングエラー検出方法によって調整された光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的は、この発明にあっては、光を発光部によって発光させ、光ディスクの信号記録面又はこれと同等の反射面にて反射した戻り光を光検出器によって受光させ、前記光検出器の出力信号に基づいて位相差法によってトラッキングエラー信号を取得するためのトラッキングエラー検出方法であって、光ディスクのタンジェンシャル方向に関して少なくとも2分割した分割光検出器によりそれぞれ出力信号を検出し、前記出力信号同士を予め設定された基準に基づいて比較することにより、比較結果に対応して前記分割光検出器を選択し、位相差法によって前記トラッキングエラー信号を取得する構成としたことを特徴とするトラッキングエラー検出方法により、達成される。

【0014】この発明では、発光部によって発光された光は反射し、光ディスクの信号記録面又はこれと同等の反射面にて反射する。その戻り光は、少なくとも2分割された分割光検出器から構成される光検出器で受光される。各分割光検出器は、それぞれ受光した光に基づいて各分割光検出器毎に信号を出力する。出力信号同士は、予め設定された基準に基づいて比較される。そして、この比較結果に基づいて複数の分割光検出器から好適な分割光検出器を選択し、位相差法によってトラッキングエラー信号を取得する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、この発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以下の説明において特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0016】以下の説明における用語は、次のように定

義する。「タンジェンシャル方向」とは例えば光ディスクの接線方向に相当する方向を示し、光ディスクの記録トラックに沿った方向であり、トラッキング方向と略同様である。「スポット」とはフォトディテクタ（光検出器）に受光した光の受光位置を示し、「スポットずれ（スポットポジションずれ）」とは光学ピックアップの組立時に発光部を取り付けて発光させた戻り光をフォトディテクタで受光させた際にスポットが予め決められた位置から例えばタンジェンシャル方向にずれていることを示す。「DPD (Differential Phase Detection) 信号」とは各フォトディテクタからの出力信号を位相差法によって比較してトラッキングエラー信号を取得するための基礎となる信号を示す。

#### 【0017】第1実施形態

図1は、この発明の第1実施形態としてのトラッキングエラー検出方法によって調整される光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成例を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ13を備えている。ここで、スピンドルモータ12は、光ディスクドライブコントローラ14により駆動制御され、所定の回転数で回転される。光ディスク11は、例えばDVD (Digital Video Disc) 等である。

【0018】上記光学ピックアップ13は、回転する光ディスク11の信号記録面に対して信号の記録を行ったり、又はこの信号記録面11aからの戻り光を受光してその検出信号に基づいて、信号復調器15に対して戻り光26に基づく再生信号を出力する。

【0019】これにより、信号復調器15にて復調された記録信号は、誤り訂正回路16を介して誤り訂正され、インターフェイス17（例えばSCSI (Small Computer System Interface)）を介して、外部コンピュータ等に送出される。これにより、外部コンピュータ等は例えば光ディスク11に記録された信号を再生信号として受け取ることができるようになっている。

【0020】上記光学ピックアップ13には、例えば光ディスク11の信号記録面上の所定の記録トラックまで、トラックジャンプ等により移動させるためのヘッドアクセス制御部18が接続されている。さらに、この移動された所定位置において、図2のような光学ピックアップ13の対物レンズ22を保持する二軸アクチュエータ（図示せず）に対して、対物レンズ22をフォーカシング方向F<sub>o</sub>及びトラッキング方向T<sub>r</sub>に移動させるためのサーボ回路19が接続されている。光学ピックアップ13には、後述するトラッキング制御回路9（図1には図示せず）が設けられている。

【0021】図2は、図1の光学ピックアップの一部の

構成例を示す平面図である。図2において、光学ピックアップ13は、受発光素子29、コリメータレンズ23及び対物レンズ22（光集束手段）等を有する。

【0022】上記受発光素子29は、二つの受発光部が二段に重ねられていて、各受発光部が、発光素子としての半導体レーザ素子と、受光素子としての光検出器が一体化されて構成されている。

【0023】上記コリメータレンズ23は、受発光素子29の半導体レーザ素子を有する光照射部7からの出射光を平行光にするためのレンズである。

【0024】上記対物レンズ22は、光ディスク11の信号記録面11a（記録面）に対して、光を集束する機能を備えるものならば、どのようなものでも使用でき、光学レンズだけでなく、レンズ機能を備えたホログラム素子等が利用できる。この実施形態では、例えば、対物レンズ22は、凸レンズであって、受発光素子29からの光を、回転駆動される光ディスク11の信号記録面11aの所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ22は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向、即ちトラッキング方向T<sub>r</sub>及びフォーカシング方向F<sub>o</sub>に移動可能に支持されている。

【0025】図3は、図2の受発光素子の断面を示す断面図である。受発光素子29は、第一の半導体基板30上に第二の半導体基板7dが載置され、第二の半導体基板7d上に発光素子としての半導体レーザ素子7a（発光部）が搭載されている。半導体レーザ素子7aの前方の第一の半導体基板30上には、半導体レーザ素子7a寄りの内部に光路分岐面21c（入射部）を備えた直方体状のプリズム21が配設され、例えば透明樹脂接着剤により接合されている。

【0026】図4は、上述のトラッキング制御回路及びこの発明の第1実施形態としてのトラッキングエラー検出方法を実現させるための回路を示す回路ブロック図である。トラッキング制御回路9等は、フロントフォトディテクタ2（以下、特に指定しない限り単にフォトディテクタと呼ぶ）、リアフォトディテクタ3、高帯域加算アンプ33、34、35、36、位相比較器37、38及び選択スイッチ39を有し、振幅比較器40と接続されている。

【0027】上記受発光素子29は、DVD等の高密度型の光ディスクに対応させるには、光ディスクの記録ビットが極めて小さいために、図4に示すように分割した構成のフロントフォトディテクタ2及びリアフォトディテクタ3を用いる。以下の説明では、主にフロントフォトディテクタ2について説明する。

【0028】上記フォトディテクタ2は、図4に示すように図1のディスク11のタンジェンシャル方向tanにその中心から上下二分するように分割された第1フォトディテクタペア4（分割光検出器）及び第2フォトディテクタペア5（分割光検出器）を有する。

【0029】上記第1フォトディテクタペア4は、図4のようにラジアル方向radにその中心から左右に略二分するように4分割されている。これにより、第1フォトディテクタペア4は、それぞれエレメント4a、4b、4c及び4dから構成される。第1フォトディテクタペア4は、受光したスポットSP付近にて細かく分割されるようにエレメント4b及び4cがラジアル方向ragにおいて幅が狭くなるように構成されている。

【0030】フォトディテクタ4a及び4bは高帯域加算アンプ33に接続されており、フォトディテクタ4c及び4dは高帯域加算アンプ34に接続されている。高帯域加算アンプ33及び34は、それぞれスポットSPによって検出される出力信号に基づくフォトディテクタ4a及び4b並びにフォトディテクタ4c及び4dからの出力信号を加算する。

【0031】上記振幅比較器37は、高帯域加算アンプ33及び34からの信号が入力されることで、それぞれの信号の内、どちらが位相が進んでいるかを検出して振幅の比較結果としての第1DPD信号47を振幅比較器40に対して出力する。

【0032】上記第2フォトディテクタペア5は、第1フォトディテクタペア4と略同様の構成をしており、その検出信号から振幅比較器40に対して略同様に第2DPD信号48を出力する。

【0033】上記振幅比較器40は、入力された複数の信号の振幅を比較するための回路ブロックである。振幅比較器40は、例えば光学ピックアップ13の外部に設けられている。振幅比較器40は、例えば光学ピックアップ13試験・試作段階等であればオシロスコープ等の検査機器・調整機器であり、光学ピックアップ13の製造段階であれば所定の検査・調整機器等である。振幅比較器40は、光ディスク11が回転するように配置された場合に、その戻り光26によって以下のように判定を行う。

【0034】上記振幅比較器40は、位相比較器37及び38からのそれぞれ第1DPD信号47及び第2DPD信号48の振幅を比較する。振幅比較器40は、第1DPD信号47の振幅が第2DPD信号48の振幅より大きい場合には選択スイッチ39を接点39a側がONとし、第1DPD信号47を選択する。振幅比較器40は、これとは逆の場合には選択スイッチ39を接点39b側がONとし、第2DPD信号48を選択して効率よくトラッキングエラー信号TEを生成する。

【0035】つまり、位相比較器40がフォトディテクタペアを選択する基準は、フォトディテクタペアからの各出力信号同士を比較した場合に振幅が大きいことである。

【0036】光学ピックアップは以上のような構成であり、次にこの発明の好ましい実施形態としてのトラッキングエラー検出方法によって光学ピックアップを調整す

る手順について説明する。光学ピックアップ13は、製造段階において、光ディスク11に対して光を照射するための半導体レーザ素子7aが取り付けられる。半導体レーザ素子7aは、光学ピックアップ13に取り付けた際に、例えば光ディスク11のラジアル方向radの位置決め精度は従来から確保されているが、タンジェンシャル方向tanの位置決め精度が確保することができない場合があった。従って、半導体レーザ素子7aが取り付けられた光学ピックアップ13は、例えば図6のように光ディスク11を配置させた場合に、図5のようにフォトディテクタ2上のスポットSPが中心位置からずれてしまう場合があった。

【0037】そこで、図5のようにフォトディテクタ2上にスポットSPが存在する状態で、図4のトラッキング制御回路9等を動作させる。スポットSPによって第1フォトディテクタペア4及び第2フォトディテクタペア5は、図4のようにそれぞれ受光光量に応じて高帯域加算アンプ33及び34並びに高帯域加算アンプ35及び36に対して信号を出力する。高帯域加算アンプ33、34では入力された信号を加算し、位相比較器37に出力する。高帯域加算アンプ35、36では、入力された信号を加算し、位相比較器38に出力する。

【0038】上記位相比較器37及び38では、それぞれ入力された2つの信号の位相を比較してそれらの位相差信号としての第1DPD信号47及び第2DPD信号48を振幅比較器40に対して出力する。

【0039】上記振幅比較器40は、前述したように入力された第1DPD信号47及び第2DPD信号48の振幅を比較して、前述のように振幅の大きい方が選択されるように選択スイッチ39を接点39a又は接点39bをONとし、第1フォトディテクタペア4又は第2フォトディテクタペア5の内一方を選択する。このような選択は、例えば組立時に1回行えばよい。このようにして、信号レベルの大きな第1DPD信号47又は第2DPD信号48を選択して、図7(A)又は(B)のように光ディスク11のディスク面上トラックにおいてトレースずれが生じて、トラッキング制御回路9等は、良好なトラッキングエラー信号TEを生成することができる。

【0040】この発明の第1実施形態によれば、半導体レーザ素子7aによって発光された光は反射し、光ディスク11の信号記録面11a又はこれと同等の反射面にて反射する。その戻り光26は、少なくとも2分割された第1フォトディテクタペア4、第2フォトディテクタペア5から構成される光検出器2で受光される。各第1フォトディテクタペア4及び第2フォトディテクタペア5は、それぞれ受光した光に基づいて信号を出力する。出力信号同士は、予め設定された基準に基づいて比較される。そして、この比較結果に基づいて複数の第1フォトディテクタペア4、第2フォトディテクタペア5から

好適な分割光検出器を選択し、位相差法によってトラッキングエラー信号TEを取得する。

【0041】光学ピックアップ13を組み立てる際には、上述のように半導体レーザ素子7aを受発光素子29に取り付けた後に光学ピックアップ13が良好なトラッキングエラー検出を行うようにフォトディテクタ2を調整することができるので、半導体レーザ素子7aの受発光素子29への取り付け誤差(LDマウント誤差)等に起因するスポットずれに対して、取付精度上の許容誤差を拡大させることができる。

【0042】以上のようなことから、半導体レーザ素子7aを取り付ける際の取付誤差の許容範囲を拡大させることで製品の歩留まりを向上させることができるトラッキングエラー検出方法及びこのトラッキングエラー検出方法によって調整された光学ピックアップ13及び光ディスク装置を提供することができる。

#### 【0043】第2実施形態

図8は、トラッキング制御回路及びこの発明の第2実施形態としてのトラッキングエラー検出方法を実現させるための回路を示す回路ブロック図である。図8のトラッキング制御回路9等は、図4の第1実施形態のトラッキング制御回路9等と同一の符号を付した箇所は同じ構成であるから、以下では、第1実施形態と異なる部分について説明する。図8のトラッキング制御回路9では、図4のトラッキング制御回路9に存在している振幅比較器40が存在せず、代わりに高帯域加算アンプ43、44及びRF振幅比較器41が存在する。ここで、RFとは、Radio Frequencyの略であり、光ディスク11の信号記録面11aに記録された情報を再生した際の再生信号を示す。また、この実施形態では、例えば図6のように平板状の鏡面を有し、光ディスク11の記録面と同等の反射面を有するミラー28が配置されるようにしても良い。

【0044】上記高帯域加算アンプ43、44には、第1実施形態で説明したように第1フォトディテクタペア4及び第2フォトディテクタペア5によって検出された信号を高帯域加算アンプ33及び34並びに35及び36によって、それぞれ加算された信号が入力される。高帯域加算アンプ43、44は、それぞれ入力された信号を加算してRF振幅比較器41に出力する。

【0045】上記RF振幅比較器41では、入力された信号同士の振幅を比較して、例えば第1フォトディテクタペア4又は第2フォトディテクタペア5の内、RF信号(再生信号)の振幅の小さな方を選択するように選択スイッチ39を接点39a又は39bに切り替える。

【0046】従って、RF振幅比較器41の選択基準は、例えば第1フォトディテクタペア4及び第2フォトディテクタペア5の内、RF信号の振幅の小さい方である。

【0047】このように振幅の小さいRF信号を出力す

るフォトディテクタペアを選択するのは、理由については第3実施形態にて述べるが、フォトディテクタの受光光量が小さい方が、位相差信号としてのDPD信号が大きくなるからである。

【0048】尚、第1の実施形態同様に高帯域加算アンプ43、44及びRF信号比較器41は、例えば光学ピックアップ13の外部に設けられている。つまり、第1実施形態同様に、例えば光学ピックアップ13を製造する(組立する)段階で、1回上述の調整を行えば良い。

【0049】この発明の第2実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果を挙げることができる。

#### 【0050】第3実施形態

図9は、トラッキング制御回路及びこの発明の第3実施形態としてのトラッキングエラー検出方法を実現させるための回路を示すブロック図である。図9のトラッキング制御回路9等は、第1実施形態及び第2実施形態のトラッキング制御回路9等と同一の符号を付した箇所は同じ構成であるから、以下では、第2実施形態と異なる部分について説明する。図9のトラッキング制御回路9では、図8の高帯域加算アンプ43、44の代わりにそれぞれDC加算アンプ45、46及びDC振幅比較器42が存在する。ここで、DCとは、Direct Currentの略であり、受光光量の大きさを示す。尚、この実施形態においては、ミラー28は回転していなくてもよい。

【0051】DC加算アンプ45、46には、第1実施形態で説明したように第1フォトディテクタペア4及び第2フォトディテクタペア5によって検出された信号を高帯域加算アンプ33及び34並びに35及び36によって、それぞれ加算された信号が入力される。高帯域加算アンプ43、44は、それぞれ入力された信号を加算して、それぞれDC加算アンプ45、46に出力する。DC加算アンプ45、46では、さらに入力された信号を加算する。

【0052】DC加算アンプ45、46は、それぞれ例えば図10及び図11のような出力特性を有する出力信号を、図9のDC振幅比較器42に対して出力する。DC振幅比較器42では、入力された図10及び図11のような信号同士を比較して、例えば第1フォトディテクタペア4又は第2フォトディテクタペア5の内、受光光量の小さな方(例えば図11の出力特性を有する第2フォトディテクタペア5)を選択するように選択スイッチ39を接点39b側に切り替える。つまり、受光光量が小さいフォトディテクタペアを選択するように、選択スイッチ39は接点39a又は39b側に切り替える。このように受光光量の小さいフォトディテクタペアを選択するのは、以下の理由によるものである。

【0053】図12は、所定の受発光素子のフォトディテクタにおけるタンジェンシャル方向のスポットずれ量に対する出力信号の振幅の一例を示す図である。図12

における横軸としてのスポットずれ(スポットポジションずれ)のプラス及びマイナスは、それぞれ図11(A)～(C)に示すようなスポットずれ方向に基づいている。

【0054】図14～17は、それぞれDPD法によるDPD信号(位相差信号)の検出方式を示す回路図である。図14では、互いに対角に配置されたエレメントのRF信号(再生信号)を加算後に、それぞれのRF信号の位相差を検出する方式(以下、 $\alpha$ 方式と呼ぶ)を示す。

【0055】図14に示すように、フォトディテクタ121は、縦横に、即ち光ディスクのタンジェンシャル方向 $t_{an}$ 及びラジアル方向 $r_{ad}$ に関してそれぞれ2つに分割され合計4つの受光素子121a、121b、121c及び121d(以下、エレメントと呼ぶ)が形成されている。DPD法は、フォトディテクタ121によって、それぞれ対角をなすエレメント121a及び121c並びに121b及び121d同士の出力を、それぞれ高帯域加算アンプ122及び高帯域加算アンプ123にて加算してその位相を比較することによってトラッキングエラー信号TEを生成する方法である。

【0056】図15及び16は、それぞれフォトディテクタを構成する4つのエレメントの内、ディスク面のラジアル方向に隣接する2つのエレメント同士の出力の位相を比較する方式(以下、それぞれ $\beta$ -F方式及び $\beta$ -R方式と呼ぶ)を示す。図17は、 $\beta$ -F方式及び $\beta$ -R方式のそれぞれの出力の差分を取る方式(以下、 $\tau$ 方式と呼ぶ)を示している。

【0057】図12を参照すると、図15及び図16でそれぞれ説明した $\beta$ -F方式及び $\beta$ -R方式を示す特性は、互いにスポットずれ反対方向にシフトしている。つまり、スポットずれが生ずると、 $\beta$ -F方式及び $\beta$ -R方式では、異なる特性を有する。エレメント( $\beta$ -F方式では図9の4a、4b、4c及び4dに相当するフォトディテクタ並びに $\beta$ -R方式では図9の5a、5b、5c及び5dに相当するフォトディテクタ)にかかるスポットSPの面積が小さくなる方向にずれた場合(図11(A)における第1フォトディテクタペア4のような場合)には、DPD信号の振幅が大きくなる傾向にある。

【0058】これは、フォトディテクタ2上のスポットSPが、より外周部に近い部分の方がRF信号の位相差のコントラストが大きいためである。

【0059】尚、第1の実施形態同様にDC域加算アンプ45、46及びDC信号比較器42は、例えば光学ピックアップ13の外部に設けられている。つまり、第1の実施形態同様に、例えば光学ピックアップ13を製造する(組立する)段階で、1回上述の調整を行えば良い。

【0060】この発明の第3実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果を挙げることができる。

【0061】ところでこの発明は上述した実施形態に限定されるものではない。この発明の実施形態は、上述したものに限られず、記録媒体のトラックに物理的に凹凸を有していなくても、RF信号を出力するためのビットに相当するものが形成されている記録媒体に適用することができる。また、この発明の実施形態は、位相差法によるトラッキング制御が行われるいずれの光ディスクの記録及び/又は再生する光学ピックアップに適用することができる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、発光部を取り付ける際の取付誤差の許容範囲を拡大させることで製品の歩留まりを向上させることができるトラッキングエラー検出方法、このトラッキングエラー検出方法によって調整された光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態としてのトラッキングエラー検出方法によって調整される光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成例を示す図。

【図2】図1の光学ピックアップの一部の構成例を示す平面図。

【図3】図2の受発光素子の断面を示す断面図。

【図4】トラッキング制御回路及びこの発明の第1実施形態としてのトラッキングエラー検出方法を実現させるための回路を示す回路ブロック図。

【図5】図4のフォトディテクタ上のスポットを示す図。

【図6】図2の光学ピックアップにミラーを配置させた様子を示す断面図。

【図7】光ディスクの再生等時における図4のフォトディテクタ上のスポットを示す図。

【図8】トラッキング制御回路及びこの発明の第2実施形態としてのトラッキングエラー検出方法を実現させるための回路を示す回路ブロック図。

【図9】トラッキング制御回路及びこの発明の第3実施形態としてのトラッキングエラー検出方法を実現させるための回路を示す回路ブロック図。

【図10】第1フォトディテクタペアの出力特性を示す図。

【図11】第2フォトディテクタペアの出力特性を示す図。

【図12】スポットずれに対する振幅を示す図。

【図13】図4のフォトディテクタ上のスポットずれの様子を示す図。

【図14】図10の $\alpha$ 方式の回路の構成例を示す図。

【図15】図10の $\beta$ -F方式の回路の構成例を示す図。

【図16】図10の $\beta$ -R方式の回路の構成例を示す図。

【図17】図10のγ方式の回路の構成例を示す図。

【図18】従来の光学ピックアップの受発光素子の構成を示す断面図。

【図19】従来のトラッキング制御回路の構成を示す回路ブロック図。

【符号の説明】

4・・・第1フォトディテクタペア（分割光検出器）、

5・・・第2フォトディテクタペア（分割光検出器）、

7a・・・半導体レーザ素子（発光部）、10・・・光

ディスク装置、11・・・光ディスク、13・・・光学

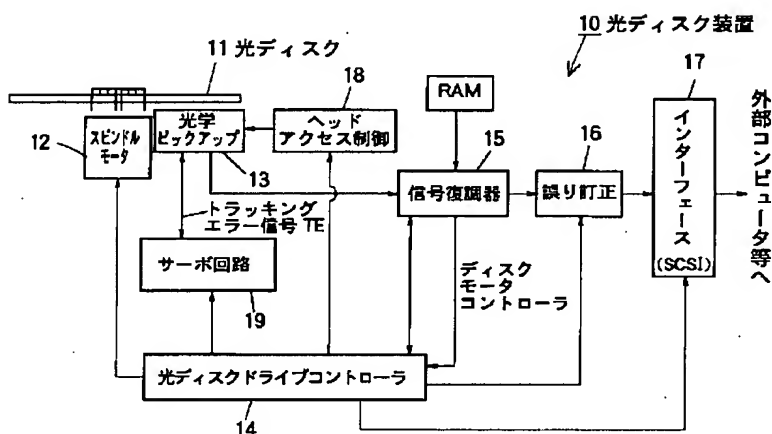
ピックアップ、29・・・受発光素子、39・・・選択

スイッチ、39a・・・接点、39b・・・接点、41

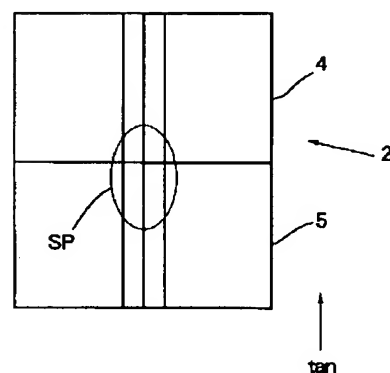
・・・RF振幅比較器、42・・・DC振幅比較器、4

5・・・DC加算アンプ、46・・・DC加算アンプ

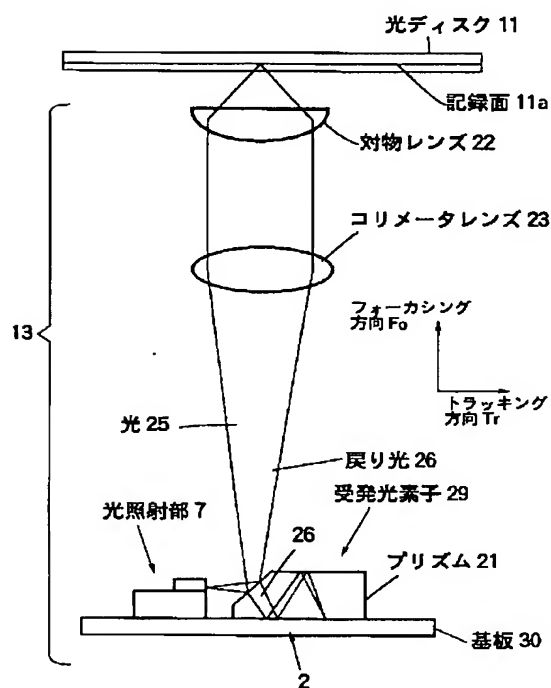
【図1】



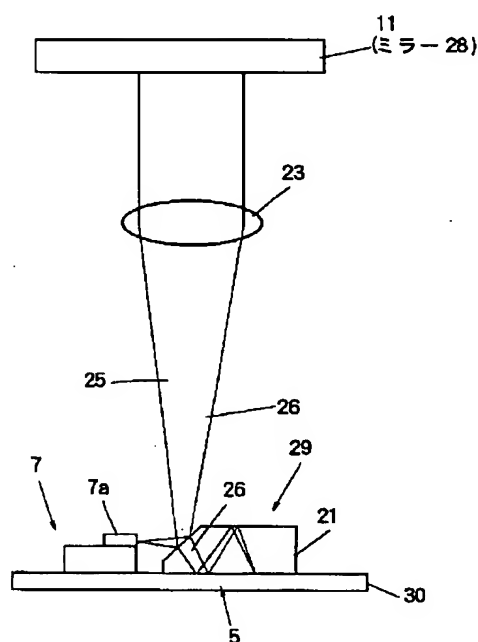
【図5】



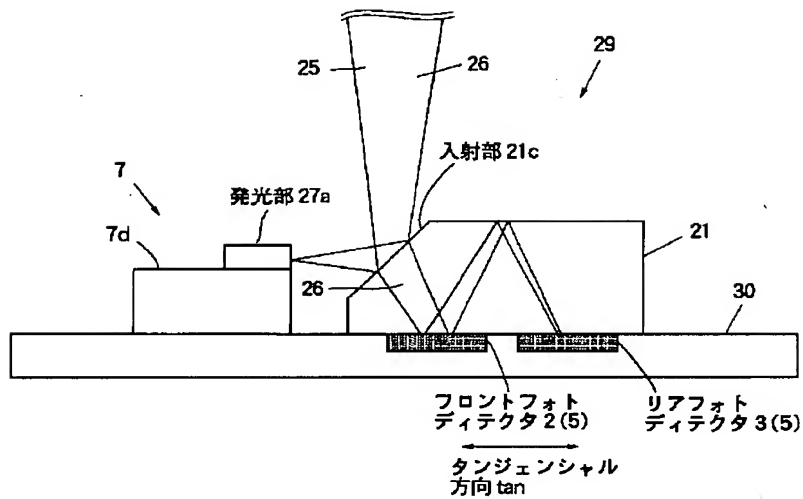
【図2】



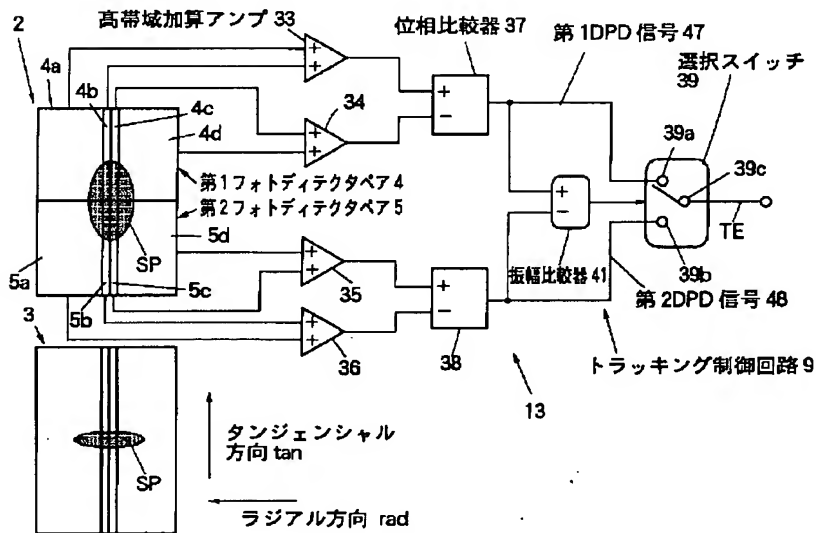
【図6】



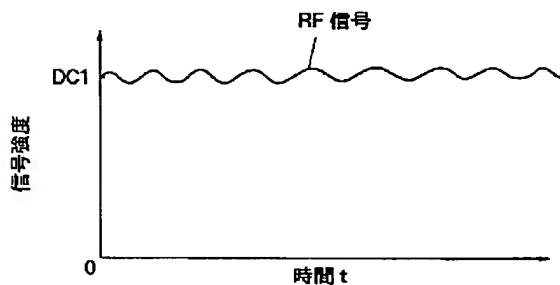
【図3】



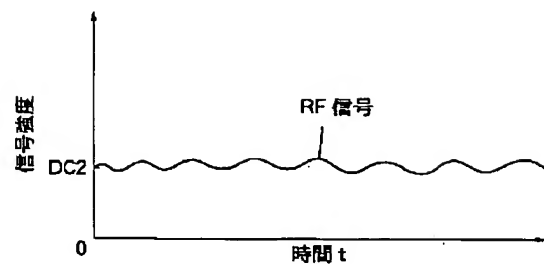
【図4】



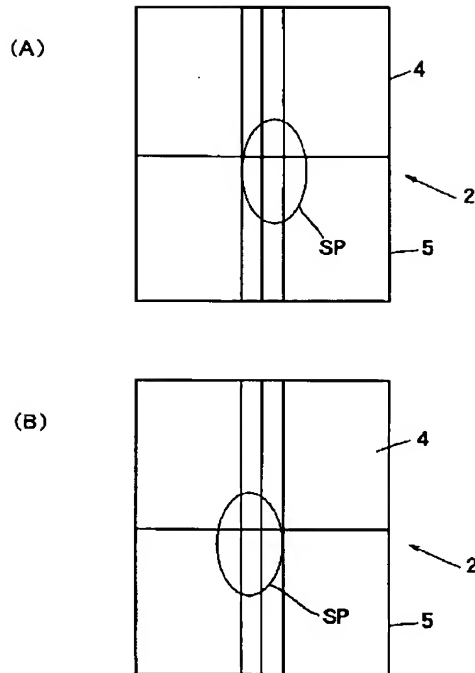
【図10】



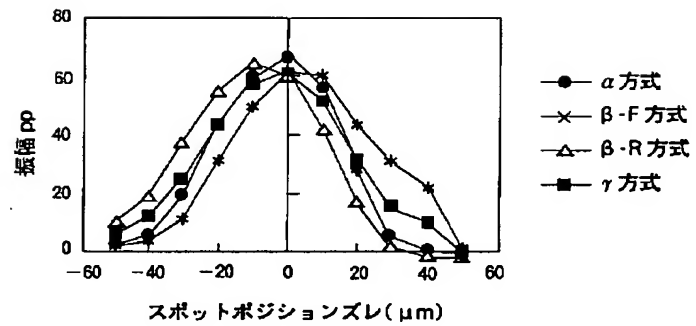
【図11】



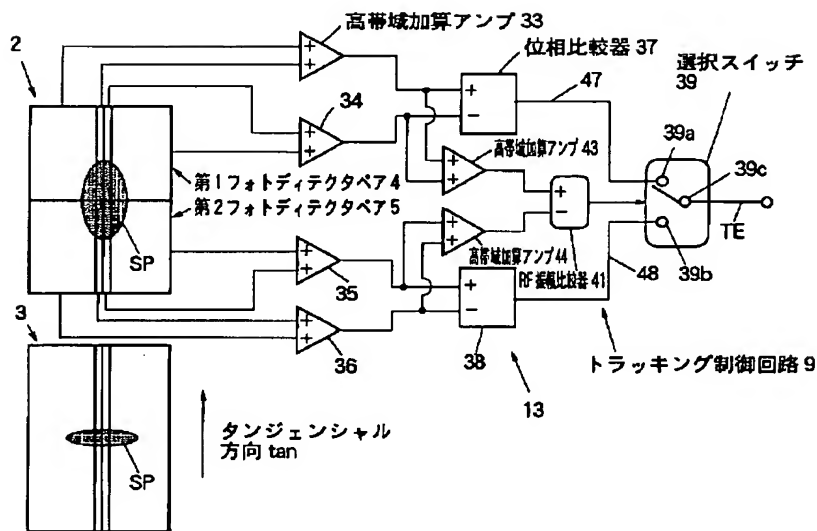
【図7】



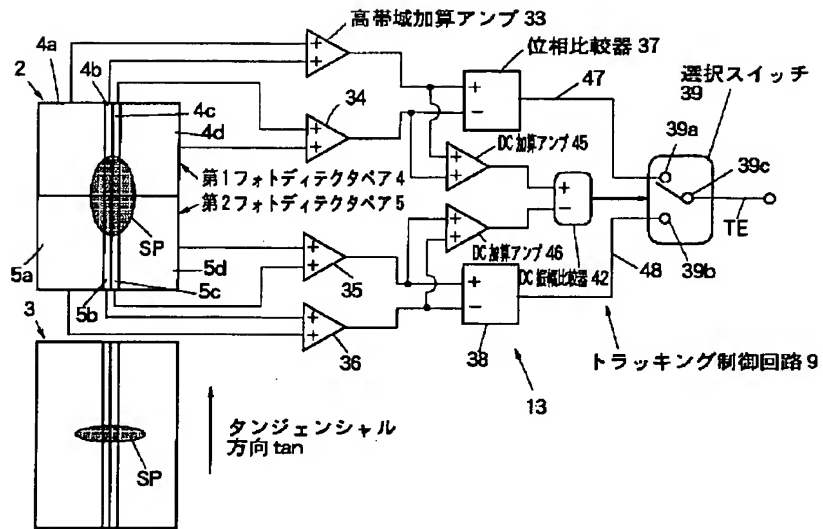
【図12】



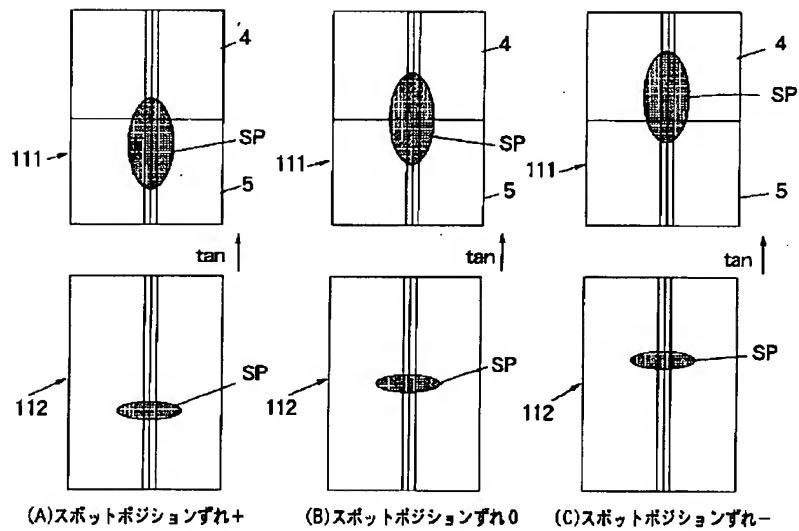
【図8】



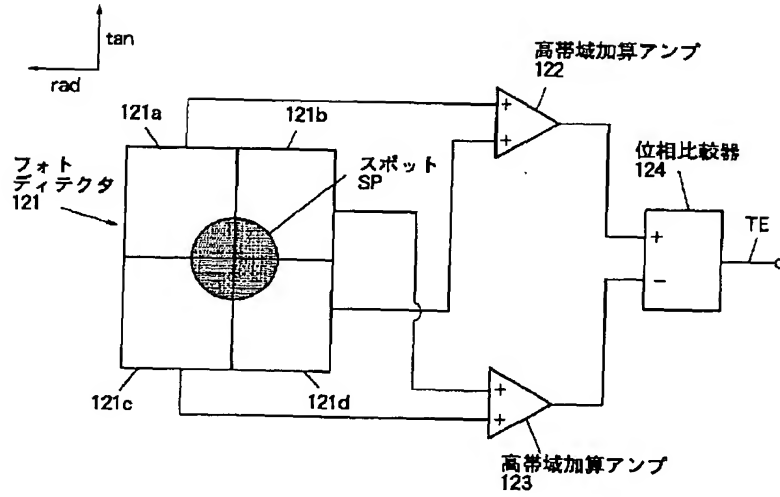
【図9】



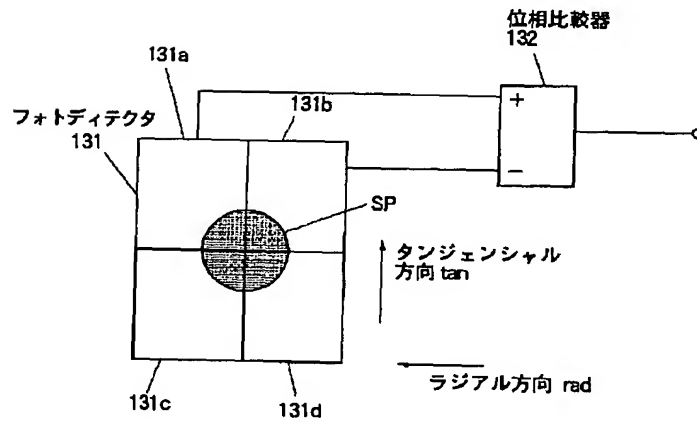
【図13】



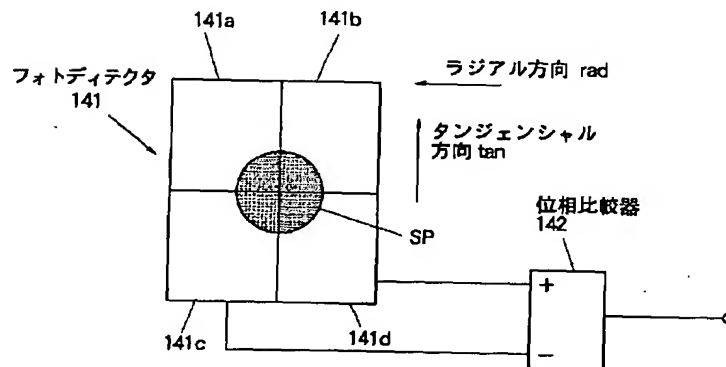
【図14】



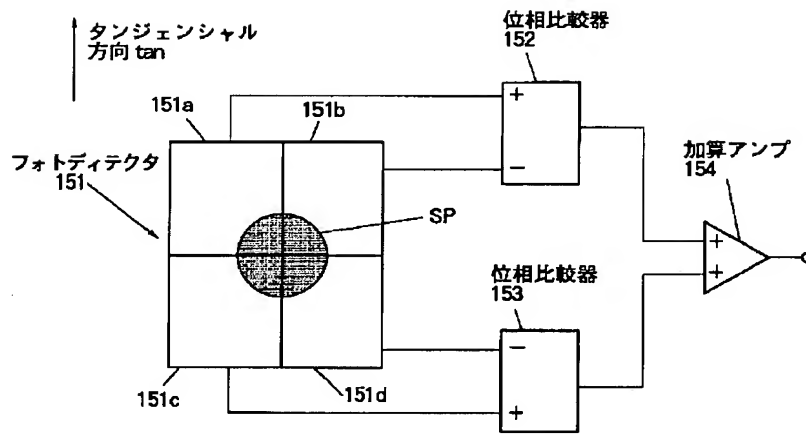
【図15】



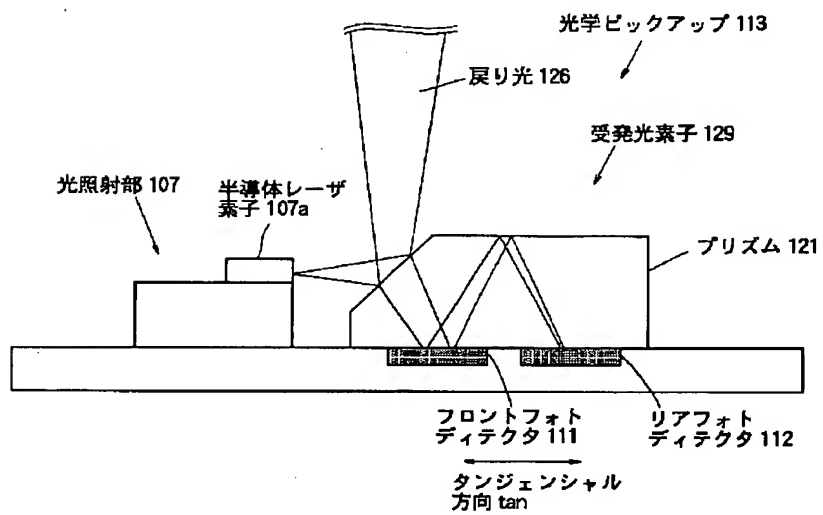
【図16】



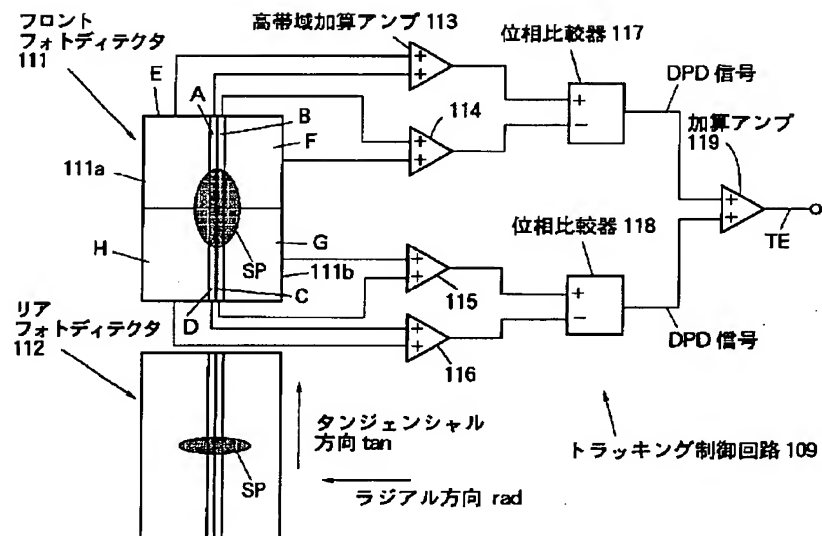
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5D118 AA04 AA06 AA07 BA01 BB02  
 BF02 BF03 CA13 CC04 CC12  
 CD03 CF03 CF05 CF06 CF08  
 DC03 EE05  
 5D119 AA05 AA38 AA39 BA01 BB01  
 BB03 CA09 EA02 EA03 FA05  
 JA10 JA43 KA17 KA20 KA24  
 KA43 NA04 NA05 NA06